



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA – PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA

EDSON DE SOUZA SILVA

CALAGEM EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR NA PRIMEIRA SOCA

AREIA – PB

2019

EDSON DE SOUZA SILVA

CALAGEM EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR NA PRIMEIRA SOCA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Mielezrski.

AREIA – PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586c Silva, Edson de Souza.

Calagem em genótipos de cana-de-açúcar na primeira soca
/ Edson de Souza Silva. - Areia, 2019.
40 f. : il.

Orientação: Fábio Mielezrski.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Saccharum officinarum. 2. calcário. 3. Brejo
Paraibano. I. Mielezrski, Fábio. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

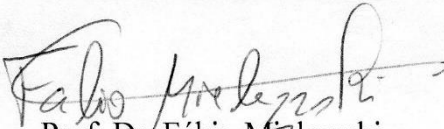
DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

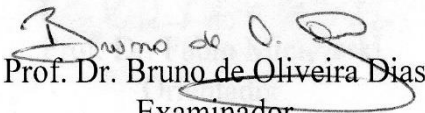
Aprovada em **29/10/2019**.

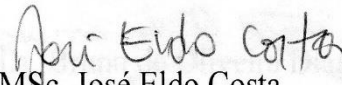
“CALAGEM EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR NA PRIMEIRA SOCA”

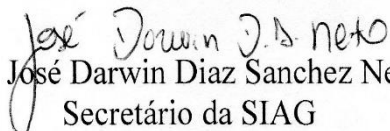
Autor: **EDSON DE SOUZA SILVA**

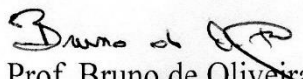
Banca Examinadora:


Prof. Dr. Fábio Mielezski
Orientador


Prof. Dr. Bruno de Oliveira Dias
Examinador


MSc. José Eldo Costa
Examinador


José Darwin Diaz Sanchez Neto
Secretário da SIAG


Prof. Bruno de Oliveira Dias
Coordenador do Curso

Prof. Bruno de Oliveira Dias
Coordenador Agronomia - CCA/UFPA
Mat. SIAPÉ 1974814

Aos meus pais, Everaldo Maurício da Silva, Maricélia Ferreira de Souza, por tudo que fizeram e fazem por mim, hoje posso proporcionar o sonho que os dois em tempos difíceis não puderam realizar, terem estudado. DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele a nosso lado nada seria possível. Me deu saúde, paz e colocou pessoas em minha vida que me fazem mais forte com gestos e palavras, para que sempre possamos seguir essa estrada longa, a estrada da vida, sem desistir.

Aos meus pais Everaldo Maurício da Silva e Maricélia Ferreira de Souza, por tudo que sou e onde estou é graças aos esforços depositados em mim. A minha avó dona Lucia Ferreira de Souza e meu avô Sr. Edinaldo Virgínio de Souza, pelas alegrias de viver, pelas risadas e as brincadeiras diárias que me fazem bem e tiram os estresses do dia-a-dia. Agradeço também aos meus irmãos Edivânia Maurício da Silva e Mateus de Souza Silva que me fazem me sentir o melhor irmão do mundo.

À minha família, tias, tios, primos e primas, em especial, ao meu tio José Arionaldo e tia Maria Fabiana por me ajudarem em tudo. Agradeço a Leandro Virgínio Ferreira, pelo apoio desde os tempos de escola e na graduação. A minha tia Lúcia Maurício da Silva, que sempre me ajuda sempre que preciso.

Aos meus irmãos que na universidade encontre: José Fidelis, Alan Oliveira, Misael Mendes, Diogo Anderson, Henrique Medeiros, José Alfredo e às meninas Kagiaany Meirele e Cinthia. Ao pessoal da minha turma 2014.2, Helton Devison, Chicória, Lucas Victor, Ester França, Heloisa Martins, Ewerton Barbosa, Denis Miranda, Victor, Julya Rachel, Glauco, João Neto, Wesley Cabral, Renato Diniz, Maciel Rocha, Igor Revelles, Nardiele, Nathalia, Tatiane Leite, Petrus, agradeço pela força e o apoio de sempre e a galera do mestrado Tayron, Marianne, Beatriz, e José Eldo do doutorado (PPGA/UFPB).

A todos os componentes dos grupos aos quais faço parte, Gesucro e Grandes Culturas, em especial, Mayra, Tamires, Mirely, Willians, João Henrique, Daniel, Bruno Rosendo e Dimas.

Aos professores do Curso de Agronomia da UFPB, por todos os ensinamentos, em especial, ao meu orientador Fábio Mielezrski que me fez ser quem sou hoje e pelas oportunidades de crescer como profissional e como pessoa. Ao Prof. Bruno Dias e Prof. Walter por terem contribuído com o trabalho e a todos os funcionários do CCA, em especial, à seu Gabriel, Nau, Solon, dona Denise e a todos que fazem o CCA funcionar.

RESUMO

SILVA, Edson de Souza. **CALAGEM EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR NA PRIMEIRA SOCA**. 2019. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2019.

O Brejo Paraibano possui área total de 1.174 km² e é constituído de oito municípios, também é caracterizado pelo clima característico atípico, que apresenta inconstância na precipitação, na Região Nordeste do Brasil. Devido ao seu clima e solos profundos de fertilidade variável destacam-se algumas culturas regionais, entre elas a cana-de-açúcar. O município de Areia situado a 618m acima do nível do mar é conhecido por ser produtor de alguns derivados da cana-de-açúcar como a rapadura, o melão, sendo o principal produto a cachaça, demonstrando a importância econômica e social na região dessa cultura agrícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de diferentes genótipos no Brejo Paraibano aliado ao manejo nutricional com aplicação do calcário em cana de primeira soca. O trabalho foi realizado na área experimental Chã de Jardim do Centro de Ciências Agrárias – CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, localizado no município de Areia – PB. O solo está classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. O experimento foi implantado em delineamento experimental em blocos casualizados com 20 tratamentos em parcelas subdivididas 10 x 2, em que 10 genótipos foram submetidos com o uso e sem o uso de calcário, em quatro repetições. As avaliações realizadas neste experimento foram, Altura de planta (AP), Estatura média do colmo (EMC), Número de colmos por metro (NC), número de entrenós (NE), Diâmetro médio do colmo (DMC), °Brix e Produtividade (TCH). Pelo teste F, nos genótipos houve diferença significativa em todos os parâmetros avaliados. Em relação ao calcário foram significativos os parâmetros (EMC, °Brix e TCH), quando avaliado pelo teste F, a o genótipo contido em calcário, observou-se que foi significativo para os parâmetros de (AP e °Brix). Em geral, o genótipo RB002754 seguida dos genótipos: genótipo 1, RB962962 e RB93509, obtiveram melhores resultados em relação aos demais genótipos, quanto a produtividade de TCH. Quando comparado ao uso de calcário o genótipo RB002754, seguida dos genótipos RB93509, SP79-1011, RB962962, obtiveram maior produtividade, em relação ao uso de calcário. Se comparado apenas os genótipos sem o uso de calcário, os genótipos que se destacaram foram a RB002754 seguida dos genótipos: genótipo 1, VAT90-212, RB863129, em relação a produtividade.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum*, calcário, Brejo Paraibano.

ABSTRACT

SILVA, Edson de Souza. **CALAGEM EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR NA PRIMEIRA SOCA**. 2019. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2019.

The Brejo Paraibano has a total area of 1,174 km² and consists of eight municipalities, it is also characterized by the characteristic atypical climate, which presents inconstancy in precipitation, in the Northeast Region of Brazil. Due to its climate and deep soils of variable fertility, some regional cultures stand out, among them sugar cane. The municipality of Areia, located 618m above sea level, is known for producing some derivatives of sugar cane such as rapadura, molasses, the main product being cachaça, demonstrating the economic and social importance in the region of this culture agricultural. The objective of this work was to evaluate the behavior of different genotypes in Brejo Paraibano combined with nutritional management with the application of lime in cane of first soca. The work was carried out in the experimental area Chã de Jardim of the Agricultural Sciences Center - CCA, Campus II, of the Federal University of Paraíba - UFPB, located in the municipality of Areia - PB. The soil is classified as dystrophic Red Latosol. The experiment was implemented in a randomized block design with 20 treatments in 10 x 2 subdivided plots, in which 10 genotypes were submitted with the use and without the use of limestone, in four replications. The evaluations performed in this experiment were, Plant height (AP), Average stem height (EMC), Number of stems per meter (NC), number of internodes (NE), Average stem diameter (DMC), °Brix and Productivity (TCH). By the F test, in the genotypes there was a significant difference in all evaluated parameters. Regarding the limestone, the parameters (EMC, ° Brix and TCH) were significant, when evaluated by the F test, and the genotype contained in limestone, it was observed that it was significant for the parameters of (AP and ° Brix). In general, the genotype RB002754 followed by the genotypes: genotype 1, RB962962 and RB93509, obtained better results in relation to the other genotypes, regarding the TCH productivity. When compared to the use of limestone, the genotype RB002754, followed by the genotypes RB93509, SP79-1011, RB962962, obtained higher productivity in relation to the use of limestone. If comparing only the genotypes without the use of limestone, the genotypes that stood out were RB002754 followed by the genotypes: genotype 1, VAT90-212, RB863129, in relation to productivity.

Keywords: *Saccharum officinarum*, limestone, Brejo Paraibano.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área cultivada com cana-de-açúcar nos anos de 2018 e 2019.....	15
Figura 2 – Dados da produtividade dos últimos 4 anos, produção Regional e Estadual.....	16
Figura 3 – Estádios de desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar. Fonte ilustração: Rogerio Lupo (Barbosa, 2016).....	18
Figura 4 – Dez melhores genótipos plantados e cultivados na safra 2017/18. Fonte: RIDESA BRASIL.....	24
Figura 5 – Redes e instituições com genótipos mais cultivados no Brasil.....	25
Figura 6 – Genótipos mais plantados e cultivados na Paraíba.....	25
Figura 7 – Redes e instituições com os genótipos mais cultivados no Estado da Paraíba.....	26
Figura 8 – Temperaturas mínimas e máximas mensais durante o ciclo experimental...27	
Figura 9 – Precipitação e Umidade Relativa em todo o ciclo experimental.....	27
Figura 10 - Diâmetro do colmo (DC) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.....	33
Figura 11 - Número de entrenós (NE) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.....	34
Figura 12 - Estatura média de colmo (EMC) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.....	35
Figura 13 - Número de colmo (NC) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.....	35
Figura 14 - Tonelada de colmo por hectare (TCH) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1a – 20 genótipos mais cultivados no Brasil.....	24
Tabela 1b – 20 genótipos mais plantados no Brasil.....	24
Tabela 2 – Genótipos e variedades utilizada nos tratamentos.....	28
Tabela 3 – Recomendação de adubação mineral.....	28
Tabela 4 – Análise química do solo com resultados das parcelas com uso de calcário no plantio.....	29
Tabela 5 – Análise química do solo com resultados das parcelas sem uso de calcário no plantio.....	29
Tabela 6 – Avaliação da qualidade do plantio.....	30
Tabela 7 – Resumo da análise de variância para as variáveis: AP, DC, NE, NC, EMC, °Brix e TCH de genótipos de cana-de-açúcar submetidas a presença e ausência de calcário em primeira soca.....	31
Tabela 8 – Desdobramento das médias de altura de planta e °Brix face à presença e ausência de calcário em genótipos de cana-de-açúcar em primeira soca.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Morfologia e Fenologia.....	17
2.2 Fatores climáticos.....	19
2.2.1 Temperatura.....	19
2.2.2 Precipitação.....	20
2.2.3 Insolação	20
2.3 Adubação.....	20
2.4 Acidez do Solo.....	21
2.5 Benefícios da Calagem.....	22
2.6 Uso de Calcário na Cana-de-açúcar.....	22
2.6.1 Recomendação de Adubação.....	22
2.7 Cultivares.....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1 Local e período experimental.....	26
3.2 Delineamento experimental.....	27
3.3 Condução do experimento.....	28
3.4 Parâmetros avaliados.....	29
3.5 Análise estatística	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5 CONCLUSÃO.....	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

O Brejo Paraibano é caracterizado pelo clima característico atípico no Nordeste brasileiro. Devido ao seu clima e solos profundos e com fertilidade variável destacam-se algumas culturas regionais, entre elas a cana-de-açúcar. O município de Areia é conhecido por ser produtor de alguns derivados da cana-de-açúcar como a rapadura, o melaço, sendo o principal produto a cachaça, demonstrando a importância econômica e social na região dessa cultura agrícola que gera emprego e renda para o município e produtores da região (FRANCISCO, 2016; COUTINHO, 2016).

O Brasil é o detentor da maior produtividade mundial de cana-de-açúcar com uma área cultivada de aproximadamente 8,59 milhões de hectares, sendo a produção média de 620,44 milhões de toneladas, na safra 2018/2019, apresentando redução de 2% em relação à safra anterior. A área colhida ficou em 8,59 milhões de hectares, diminuição de 1,6% comparada a 2017/2018 (CONAB, 2019).

A produção na Paraíba na safra 2018/2019 foi de 5.589,1 mil toneladas. Na safra 2017/18 as condições climáticas foram favoráveis em relação aos últimos cinco anos, demonstrando assim, um aumento na produtividade. Na safra 2018/19 as condições climáticas foram desfavoráveis, apesar dos níveis de precipitação próximos ao ideal. A safra fechou com a produtividade média de 45.771 kg ha⁻¹, contra uma produtividade de 48.742 kg ha⁻¹ na última safra (CONAB, 2019).

O calcário permite que as culturas em geral demonstrem seu potencial máximo, isso porque, dentre os fatores ambientais do solo (pH, saturação por bases, acidez potencial e disponibilidade de nutrientes), principalmente a acidez, interferem de forma negativa na produtividade das culturas, impedindo assim um ótimo desenvolvimento das plantas.

De acordo com Cunha (2018), a prática da calagem promove a neutralização do Al⁺³, elevando o pH do solo a uma faixa adequada para a cultura e disponibilizando com maior facilidade o fornecimento de Ca⁺² e Mg⁺², além de outros elementos constituintes da prática da adubação, possibilitando o desenvolvimento de raízes mais resistentes a períodos de baixa precipitação pluvial, o que é fundamental para a região do Nordeste brasileiro.

Para que os níveis de produtividade sejam alcançados e a rentabilidade junto a cadeia produtiva estejam em equilíbrio o setor sucroalcooleiro deve fazer uso de novos genótipos em virtude da degenerescência de cultivares (SOUSA, 2018).

No Brejo Paraibano os produtores de cana-de-açúcar que abastecem os engenhos, normalmente fazem uso de genótipos que não demostram seu máximo potencial genético.

Geralmente, cultivam genótipos tidos como obsoletos, sem controle tecnológico para a renovação de seus canaviais, que não são genótipos resistentes e nem apresentam alta produtividade. Esta situação dificulta o melhor desempenho produtivo.

Assim, a seleção de genótipos adaptados e produtivos para essa região constitui em um dos fatores mais importantes na cultura da cana-de-açúcar. Segundo Arcoverde (2019), a escolha da cultivar para o plantio é um dos pontos que merece especial atenção, não só pela sua importância econômica, como geradora de massa verde e riqueza em açúcar, mas também pelo seu processo dinâmico, visto que anualmente surgem novas cultivares. E o lançamento de cultivares, sendo cada vez mais rápido, vem atender demandas que não foram supridas anteriormente.

As pesquisas desenvolvidas mostram que só com o uso de cultivares adequadas, o produtor pode obter uma economia de até 9,8% no custo da produção de álcool, associado a um aumento de 15% em produtividade, estes ganhos podem resultar em um crescimento de 23% na produtividade (TCH) e 77% no teor de sacarose da cana (PEREIRA, 2016; RESENDE, 2018).

Neste contexto, objetivou-se avaliar o comportamento de diferentes genótipos de cana-de-açúcar no Brejo Paraibano aliado a correção da acidez do solo com a aplicação de calcário na primeira soca, selecionando os genótipos que obtiveram as melhores respostas em TCH e °Brix.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A cana-de-açúcar no ano de 2018 ocupou uma área territorial de 10,2 milhões de hectare (ha), em 2019, atualmente ocupa uma área de 9,5 milhões de ha, sendo assim, ocorreu uma redução na área cultivada de acordo com o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019).

Dentre as regiões produtoras, destaca-se a região Sudeste com cerca de 6,4 milhões de ha de área plantada no ano de 2018. Em 2019, a cultura ocupou uma área de 6 milhões de ha, ocorrendo uma redução de área ocupada pela cana-de-açúcar. A região Nordeste possuía em 2018, 1 milhão de ha ocupados pela cultura, e continuou a redução da área no ano de 2019, ficando em torno de 860,437 mil ha, segundo dados do IBGE (2019).

Neste cenário, o estado da Paraíba, em 2018, possuía cerca de 133,892 mil ha (Figura 1) de sua área territorial ocupado por cana-de-açúcar, em 2019 houve uma redução na sua área produtiva ficando apenas com 100,007 mil de ha da cultura (IBGE, 2019).

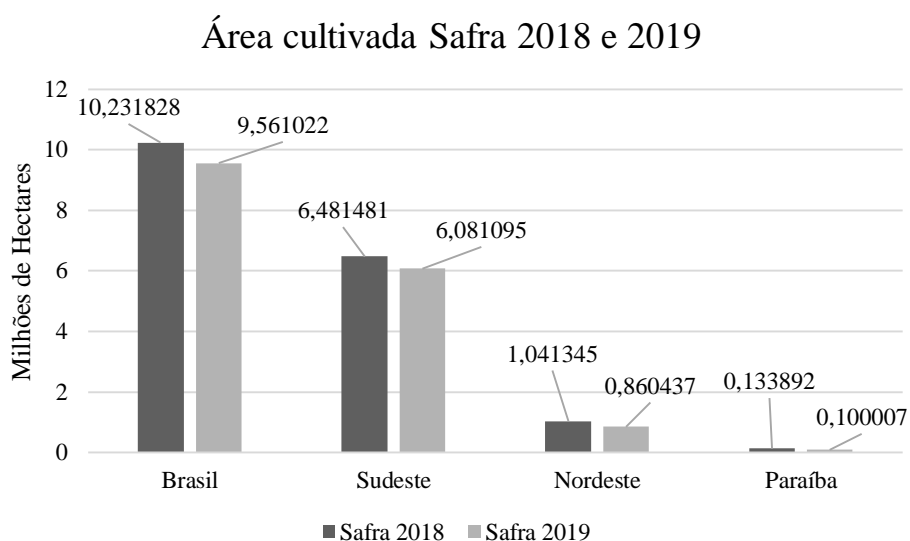


Figura 1. Área cultivada com cana-de-açúcar nos anos de 2018 e 2019. Fonte: (IBGE, 2019).

Segundo dados da CONAB (2019), a produção de cana-de-açúcar na safra atual 2018/2019, foi da ordem de 620,44 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, observando uma redução de 2% se comparados a safra anterior 2017/2018. Em relação a produção dos seus principais produtos o açúcar atingiu 29,04 milhões de toneladas na safra atual, com isso teve uma queda de 23,3% ou cerca de 8,8 milhões de toneladas a menos do que o obtido na temporada passada.

O etanol teve uma produção de 33,14 bilhões de litros, um acréscimo de 21,7%, com 6,3 bilhões de litros a mais se compararmos a dados da safra anterior. Além do álcool e do açúcar, a cana-de-açúcar é matéria prima para a produção de alguns derivados como a rapadura, melaço entre outros, sendo o principal produto a cachaça, perdendo apenas para o álcool e o açúcar demonstrando a importância econômica e social na região dessa cultura agrícola que gera emprego e renda para o país, estado, e município para produtores da região (SILVA, 2018).

A produção na Paraíba na safra 2018/2019 foi de 5.589,1 mil toneladas. Na safra 2017/18 as condições climáticas foram favoráveis em relação aos últimos cinco anos, demonstrando assim, um aumento na produtividade. Na safra 2018/19 as condições climáticas foram desfavoráveis, apesar dos níveis de precipitação próximos ao ideal. A safra fechou com a produtividade média de 45.771 kg ha⁻¹, contra uma produtividade de 48.742 kg ha⁻¹ na última safra (CONAB, 2019).

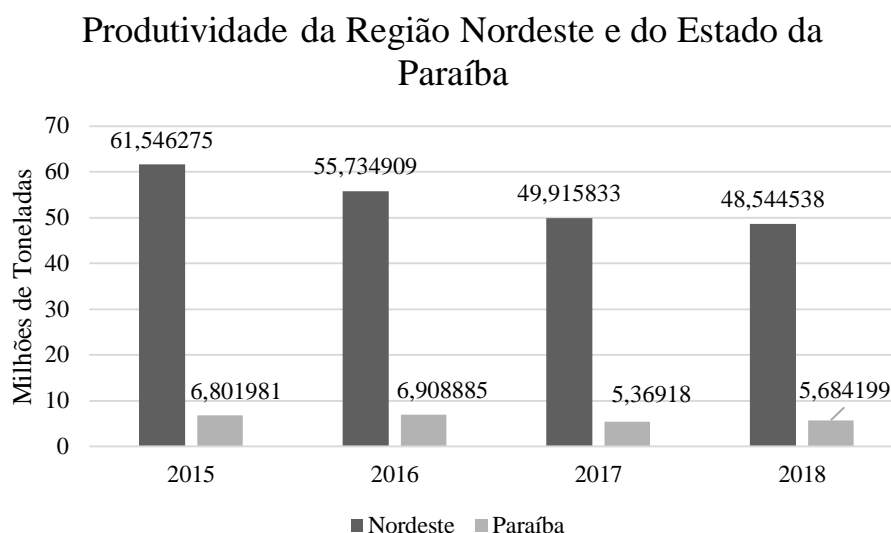


Figura 2. Dados da produtividade dos últimos 4 anos, produção Regional e Estadual.

A produtividade que vem sendo alcançada nos últimos anos são resultados de programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar aliado a outros fatores, que tem por objetivo aumentar característica de interesse econômico em situações em que a planta passa por algum estresse. Daí, a importância de se escolher genótipos que sejam responsivos, Silva (2019), realizou um ensaio de produtividade em diferentes genótipos de cana-de-açúcar sob diferentes regimes hídricos, obtendo como resultado apenas um genótipo, entre dez, que se destacou em meio aos parâmetros avaliados.

2.1 Morfologia e Fenologia

A produção de cana-de-açúcar, pode ser afetada por diversos fatores, destacam-se os fatores relacionados a planta como: cultivares, tipo e o seu ciclo, em relação ao solo como: tipo de solo, a fertilidade, e também as práticas culturais utilizadas no manejo, como: época de plantio, densidade populacional, rotação de culturas, e principalmente a condições climáticas, como a precipitação, temperatura e radiação.

A cana-de-açúcar pertence à família das Poaceae (gramíneas), a característica da família Poaceae, e possuir o aparato fotossintético C4, formando compostos orgânicos com quatro carbonos na realização da fotossíntese. Apresenta altas taxas fotossintéticas no resgate e uso do CO₂ (gás carbônico), e uma planta adaptada a elevadas intensidades luminosas, como também a altas temperaturas, e moderada escassez de água, pois é uma cultura que necessita de uma boa quantidade de água disponível, para que possa se desenvolver adequadamente. Cerca de 30% de sua massa total e de matéria seca os outro 70% e constituído por água, dependendo do estágio fenológico em que a cultura se encontre (SEGATO et al., 2006; SIMÕES, 2015).

A cana-de-açúcar na forma nativa é perene, de hábito ereto e levemente decumbente no estágio inicial de desenvolvimento, nos estádios seguintes, a planta sofre seleção natural dos perfilhos por auto sombreamento. O seu desenvolvimento em altura cessa, na presença de alguma limitação, seja por falta de água, de baixas temperaturas ou até mesmo devido ao seu florescimento, mas devemos salientar que devemos levar em consideração o efeito ambiental nos diferentes genótipos (SOBRINHO, 2019).

O desenvolvimento da cana-de-açúcar é em forma de touceira, com a formação de perfilhos, a parte aérea da planta e composta por colmos (principal parte comercial da planta), segmentadas de no e entrenós, onde fica a inserção foliar. O perfilhamento é um fator importante para a produtividade formando a touceira, e a touceira pode ser formada por colmos eretos, semi-eretos e decumbentes, a depender das características genéticas das cultivares produzidas (ARCOVERDE, 2018).

As folhas da cana-de-açúcar são completas, ou seja, compostas por bainha, colar e lâmina foliar, com inserção alternada no colmo, a lâmina foliar é alongada e relativamente plana, com seu comprimento variando de 0,5 a 1,5 m e largura de 2,5 a 10 cm, estando totalmente expandida. (SCARPARI, 2008; SILVA, 2019).

O crescimento de uma planta demonstra as modificações no tamanho, massa ou volume de uma planta em função do tempo. Conhecer os estádios da cana-de-açúcar durante seu ciclo

(Figura 3), nos permite manejar, de maneira mais precisa, a cultura observando os pontos essenciais para que se possa produzir da melhor maneira possível.

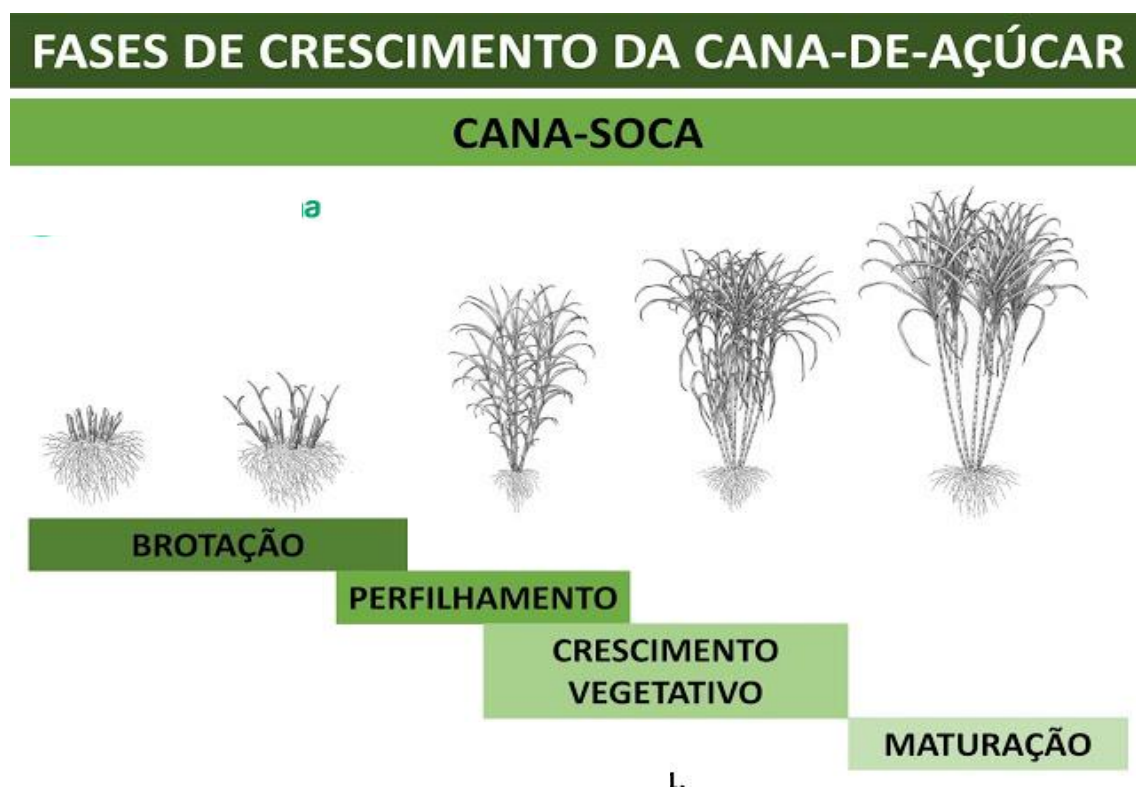


Figura 3. Estádios de desenvolvimento da cultura cana-de-açúcar. Fonte ilustração: Rogerio Lupo (Barbosa, 2016).

O seu desenvolvimento é dividido em quatro estádios, o primeiro brotação e estabelecimento, possui no início crescimento lento dependendo da umidade contida no solo, levando de 20 a 30 dias para que ocorra a brotação, a segunda fase e o perfilhamento tendo início aos 40 dias após o plantio da cultura, a fase do perfilhamento pode durar até 120 dias, a terceira fase e a de crescimento dos colmos tem início a partir dos 120 dias após o plantio ou do corte, chegando aos 270, nesse estágio a planta acumula 75% da sua matéria seca total, o quarto e último estágio, da maturação dos colmos, ocorrendo redução do seu crescimento e aumento no acúmulo de sacarose nos colmos, tendo seu início aos 270 a 360 dias após o plantio ou seu corte, a depender da cultivar esses períodos podem se estender no quarto estágio (AUDE, 1993).

Em seu estágio inicial, a fitomassa produzida pela cana-de-açúcar, e destinada para formação e crescimento das folhas, levando a formação de perfilhos, que e a emissão de novas brotações que são colmos ou hastes laterais de uma esma planta, esse processo depende da temperatura e da radiação solar, pela cultivar e a densidade de plantio, o ciclo da planta, se de cana planta ou cana soca, e a disponibilidade de água e nitrogênio contidos no solo. O

perfilhamento no início é mais elevado mas em seguida reduz a quantidade por seleção e sombreamento da própria cultura até se estabilizar (SILVA, 2019).

Todo o processo fisiológico pode ser compreendido a seguir: Na implantação da cultura a planta utiliza as reservas dos colmos, para o seu desenvolvimento inicial, formação de raízes por exemplo, após o seu estabelecimento e desenvolvimento inicial cada nova folha que é formada contribui para a maior absorção de luz, sem haver o sombreamento inicial, seu crescimento relativamente constante com seu desenvolvimento inicial apenas vegetativo caracterizando a fase exponencial. Com o sistema radicular bem desenvolvido e a sua expansão foliar, a planta retira água e nutrientes do solo, iniciando o processo fotossintético, passando a fase de crescimento linear. Ao atingir seu tamanho definitivo, inicia-se o processo de senescência foliar da planta, e inicia o processo de maturação dos seus colmos, com a menor interceptação da energia luminosa, reduz o acúmulo de matéria seca e maior translocação de açúcares para os órgãos de armazenamento (EMBRAPA).

2.2 Fatores Climáticos

Toda cultura tende a ter ótimo desenvolvimento quando são implantadas em boas condições de cultivo. Além de todas as características aperfeiçoadas através de programas de melhoramento, os genótipos respondem a outros fatores, como as condições edafoclimáticas, sendo importante conhecê-las, para correlacionar morfologia e produtividade a genótipos, mostrando assim, que dentre de uma mesma espécie é possível obter diferentes respostas, corroborando com o potencial genético de cada genótipo (JÚNIOR, 2018).

2.2.1 Temperatura

Vários fatores estão ligados diretamente com o bom desenvolvimento da cultura, dentre eles a temperatura, atuando diretamente na brotação, perfilhamento e crescimento além de ser crucial na maturação da cana-de-açúcar. Sua temperatura basal fica em torno de 20°C, com temperaturas ótimas entre 20 a 30°C, apresentando na faixa de temperatura citada alcança seu potencial máximo de crescimento (AMARAL, 2019).

Em temperaturas abaixo de 20°C o seu crescimento torna-se lento, a cana de açúcar é uma gramínea e necessita de temperaturas mais elevadas para que possa se desenvolver adequadamente e realizar o processo fotossintético, processo ao qual necessita de luz, mas temperaturas acima de 35°C, seu crescimento é lento e temperaturas acima de 38°C a planta para o seu desenvolvimento, na tentativa de reduzir ao máximo seus processos metabólicos no intuito de reduzir a perda de água pelas células meristemáticas, através do processo

fotossintético, processo este que necessita de umidade e é realizado nas folhas (GASCHO et al 1973).

2.2.2 Precipitação

A precipitação exigida para que se possa ter uma boa produtividade de cana-de-açúcar é de no mínimo 1.200 mm/ano, para as regiões tropicais e subtropicais. A umidade do solo e do ar é um fator primordial para toda as culturas interferindo no potencial produtivo de forma positiva ou negativa. Devido a fisiologia da cana-de-açúcar e ao seu sistema radicular que se adapta a condições de estresse, a cana apresenta boa resistência ao déficit hídrico (DOORENBOS e KASSAM, 1994).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) a precipitação ideal para o cultivo da cana-de-açúcar é de 1500 a 2500 milímetros devem ser distribuídos de maneira uniforme durante o período de desenvolvimento vegetativo.

A falta de água é crítica principalmente na brotação e no perfilhamento, ou seja, nos primeiros estádios de desenvolvimento da cultura, podendo reduzir o número populacional do estande de plantas na área. Quando o déficit acontece na fase do desenvolvimento vegetativo as percas são menores não afetando tanto a produção, e na fase de maturação a cana responde consideravelmente bem ao estresse hídrico, aumentando o teor de açúcar no colmo (BRUNINI, 2016).

2.2.3 Insolação

A insolação é outro fator importante para a produção de cana-de-açúcar, pois está ligado principalmente ao perfilhamento, a radiação solar age na produção de auxinas, na planta, e em presença da quantidade adequada de radiação o transporte de auxina é reduzido para a base do colmo, e dessa forma quebram a inibição das gemas basais produzindo novos perfilhos. (AUDE, 1993). A insolação aumenta o número de perfilhos, quando a insolação é reduzida, ocorre também, a redução do número de perfilhos, ao se desenvolver a própria planta causa o auto sombreamento nos perfilhos mais jovens e desta forma faz-se uma seleção, reduzindo o número de perfilhos e passando a desenvolver os perfilhos principais (SANTOS, 1977).

2.3. Adubação

Para que se tenha uma melhor eficiência na adubação deve-se não observar as doses necessárias como também a quantidade e a forma que se está sendo aplicada e a sua fonte. As práticas culturais compreendem todas as recomendações que devem ser observadas como

preparo do solo, calagem, adubação, qualidade da semente, espaçamento, irrigação, controle do mato, além de várias outras recomendações (GAZOLA, 2017).

O pH do solo indica o grau de acidez do solo, importantíssimo, pois determina a disponibilidade dos nutrientes contidos no solo ou adicionados, atuando também na assimilação dos nutrientes pelas plantas. Considerando que a maioria dos solos brasileiros apresentam acidez média a alta, a sua correção, é um fator decisivo na eficiência das adubações (ALCARDE et al. 1998).

2.4 Acidez do Solo

O pH é o índice que indica o grau de acidez do solo, é um dos parâmetros mais importantes ligados ao uso eficiente de fertilizantes. A disponibilidade dos nutrientes contidos no solo, ou a ele adicionados, através das adubações, é bastante variável em função do pH do solo. A disponibilidade principalmente dos macronutrientes tendem a aumentar, passando de baixa sob condições de acidez e atingindo valores máximos na faixa de pH em água de 6,0 a 7,0.

Além do pH do solo afetar a disponibilidade dos nutrientes, a assimilação dos nutrientes pelas plantas é extremamente dependente deste parâmetro. A eficiência média de 26,7% na assimilação para os macronutrientes a pH 4,5, passando para 79,5% a pH 6,0, é uma das justificativas para que se o use calcário para o uso eficiente de fertilizantes. A afirmativa de que adubar uma cultura em solo ácido é desperdiçar fertilizantes é um dos pontos mais relevantes ligados à baixa eficiência das adubações, baixas produtividades e baixos lucros dos agricultores, em um grande número de culturas no Brasil (SILVA, 2018; LIMA, 2016).

A escala de pH varia de 0 a 14. Em solos podem ser encontrados valores de 3 a 10, com variações mais comuns em solos brasileiros entre 4,0 a 7,5. Solos com pH abaixo de 7 são considerados ácidos; os com pH acima de 7 são alcalinos (LOPES, 2000).

Os solos podem ser naturalmente ácidos devido à própria pobreza em bases do material de origem, ou a processos de formação que favorecem a remoção de elementos básicos como K, Ca, Mg, Na, etc. Além disso, os solos podem ter sua acidez aumentada por cultivos e adubações que levam a tal processo. Em qualquer caso, a acidificação se inicia, devido à remoção de bases da superfície dos colóides do solo (CARNEIRO, 2018).

Há duas maneiras principais que provocam a acidificação do solo. A primeira ocorre naturalmente pela dissociação do gás carbônico: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$. O H^+ transfere-se então para a fase sólida do solo e libera um cátion trocável, que será lixiviado com o bicarbonato. Esse fenômeno é favorecido por valores de pH elevados, tornando-se menos

importante em pH baixos, sendo inexpressivo a pH abaixo de 5,2. Portanto, em solos muito ácidos não é provável uma grande acidificação através do bicarbonato (MALVESTITI, 2017).

2.5 Benefícios da calagem

A calagem adequada é uma das práticas que traz benefícios ao agricultor, sendo uma combinação favorável de vários efeitos, como o aumento do pH, fornecimento de Ca e Mg como nutrientes, diminui ou elimina os efeitos tóxicos do Al, Mn e Fe, diminui a “fixação” de P, aumenta a disponibilidade de N, P, K, Ca, Mg, S e Mo no solo, aumenta a eficiência dos fertilizantes, aumenta a atividade microbiana e a liberação de nutrientes, tais como N, P, S e B, pela decomposição da matéria orgânica, melhora as propriedades físicas do solo, proporcionando melhor aeração, circulação de água, favorecendo o desenvolvimento das raízes das plantas, aumenta a produtividade das culturas como resultado de todos os processos já citados (ANDRADE, 2019).

2.6 Uso de Calcário na Cana-de-açúcar

A necessidade de calagem (NC), é definida como a quantidade necessária de calcário com o Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) 100%, para que seja aplicado no solo para que seja realizada a diminuição da acidez do solo a um nível adequado para a cultura. Esta é estimada por três métodos, sendo eles: o método de neutralização da acidez trocável, método da elevação dos teores de cálcio e magnésio, e um dos métodos mais utilizados nos estados brasileiros o método de saturação por bases (ALVAREZ, 1999; NOBILE, 2017).

Para a cana-de-açúcar o método mais utilizado é o de saturação por bases, elevando a saturação por bases a 60%, mas já existem trabalhos e recomendações que utilizam o método de saturação a 70 ou até mesmo para 80%, considerando a longevidade e o tempo de renovação do canavial.

2.6.1 Recomendação de calagem

A recomendação para o manejo da calagem é dado pelo método abaixo, elevando a saturação a 60% (CAVALCANTI et al., 2008).

$$NC = \frac{CTC * (V2 - V1)}{PRNT}$$

A adubação (N, P e K) na época do plantio (cana planta) deverá ser realizada no fundo do sulco, tendo o cuidado de cobrir o adubo antes de colocar a cana semente. A adubação de cobertura na cana planta deverá ser feita 90 dias após o plantio. Na cana soca, a adubação nitrogenada e potássica deverão ser divididas em dois momentos: 1/3 da recomendação logo após o corte, 20 a 30 cm distante da fileira, e o restante 90 dias após a primeira aplicação. Na cana soca, a adubação fosfática deverá ocorrer imediatamente após o corte. Quando houver adubação orgânica, esta deverá ser no fundo da linha de plantio. Em cobertura, a adubação deverá ser entre as linhas com leve incorporação ao solo (UFPB, 2018. Comunicação pessoal).

2.7 Cultivares

Novos genótipos de cana-de-açúcar são obtidos anualmente nos programas de melhoramento existentes no Brasil. Uma cultivar ideal é aquela que tem alta média de produção, mas um baixo grau de flutuação em seu desempenho quando cultivada sob diversas condições ambientais (MENEZES, 2012).

A obtenção de novas genótipos representam um dos fatores mais importantes para o aumento da produtividade pela maior adaptação aos diversos ambientes agroecológicos do Brasil. A RIDESA (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético) tem contribuído significativamente com o desenvolvimento das genótipos Republica Brasileira com genótipos relacionados com resistência a seca, maior crescimento e resistência à doenças (MENEZES, 2012).

De acordo com o senso varietal Brasil 2017/2018 nos estados de AL, GO, MA, MG, MS, MT, PB, PE, PI, PR, RN e SP, dados obtidos da rede RIDESA, pode-se observar o ranking das 20 genótipos mais cultivados e plantados, em extensão territorial, e sua respectiva percentagem de acordo com a área ocupada da genótipo em hectares (Tabela 1a e 1b).

Tabela 1a: 20 genótipos mais cultivados no Brasil. Tabela 1b: 20 genótipos mais plantados no Brasil.

Variedade	Plantio		Variedade	Cultivo	
	Área (ha)	%		Área (ha)	%
1° RB966928	103,468	17	1° RB867515	1,250,023	25
2° RB867515	98,041	16	2° RB966928	608,006	12
3° CTC4	72,964	12	3° RB2579	491,753	10
4° RB92579	61,581	10	4° CTC4	235,267	5
5° RB855156	23,073	4	5° RB855156	233,575	5
6° TCT9001	18,865	3	6° RB855453	207,566	4
7° RB855453	12,597	2	7° SP81-3250	178,386	4
8° RB975201	11,922	2	8° SP83-2847	137,604	3
9° CV7870	11,797	2	9° CTC15	106,848	2
10° SP83-2847	11,195	2	10° RB855536	101,530	2
11° IAC91-1099	8,562	1	11° SP80-1842	72,280	1
12° CTC9002	7,831	1	12° CTC2	70,763	1
13° CTC9003	7,380	1	13° RB835054	65,552	1
14° CTC20	6,785	1	14° SP80-1816	58,507	1
15° CV6654	6,376	1	15° IACSP95-5000	55,700	1
16° SP80-3280	6,353	1	16° SP80-3280	50,262	1
17° IACSP95-5000	6,077	1	17° CTC20	42,223	1
18° RB928064	5,982	1	18° SP79-1011	37,020	1
19° SP79-1011	5,177	1	19° RB965902	35,849	1
20° SP78-4764	4,863	1	20° CTC9001	31,453	1
Outras	114,919	19	Outras	983,675	19
Total	605,807	100	Total	5,053,842	100

Em seguida, observa-se dois gráficos (Figura 4) comparativos com os dez genótipos mais plantados e os mais cultivados em relação à safra 2017/2018, de acordo com a RIDESA BRASIL. Os genótipos mais plantados em 2017/2018 foram: RB966928, RB867515, CTC4 e RB855156. Para o ranking dos genótipos mais cultivados no período de 2017/2018 os melhores foram: RB867515, RB966928 e RB92579.

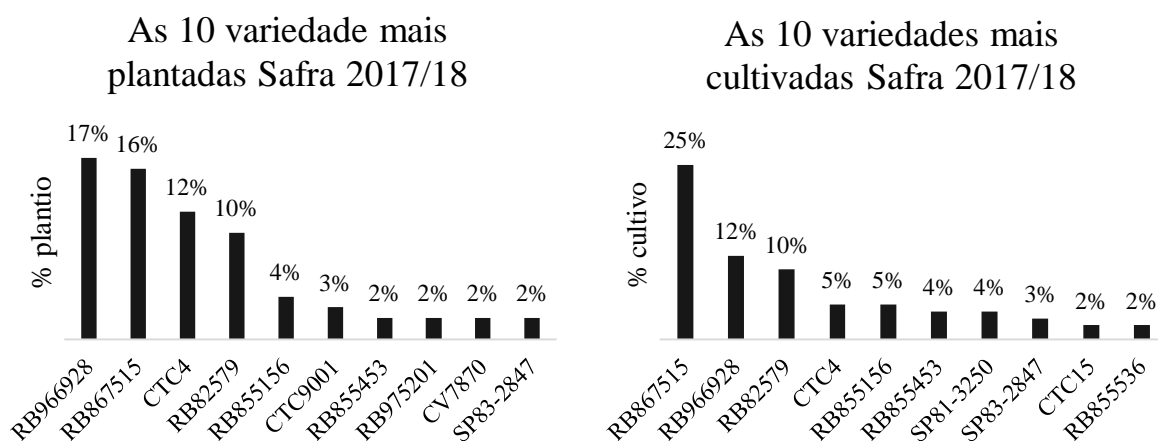


Figura 4. Dez melhores genótipos plantados e cultivados na safra 2017/18. Fonte: RIDESA BRASIL.

Em seguida, pode-se observar a percentagem total das genótipos em relação a área plantada e as redes e instituições que atuam com o melhoramento e liberação de genótipos (Figura 5).

Empresas com genótipos mais cultivados no Brasil

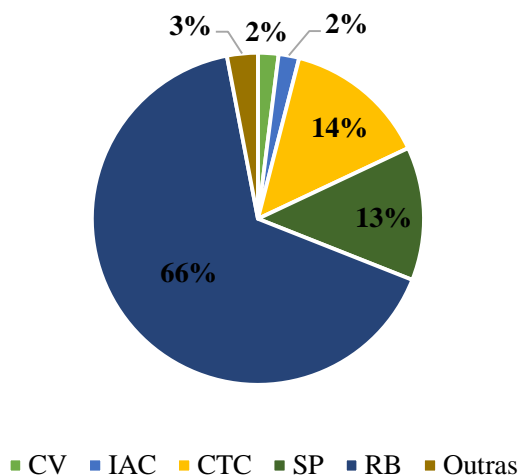


Figura 5. Redes e instituições com genótipos mais cultivados no Brasil. Fonte: RIDESA BRASIL.

Na Paraíba, destacam-se poucos genótipos quando comparado com os dados de cultivo e plantio nacional, observa-se a seguir (Figura 6) os genótipos mais plantados e cultivados no Estado.

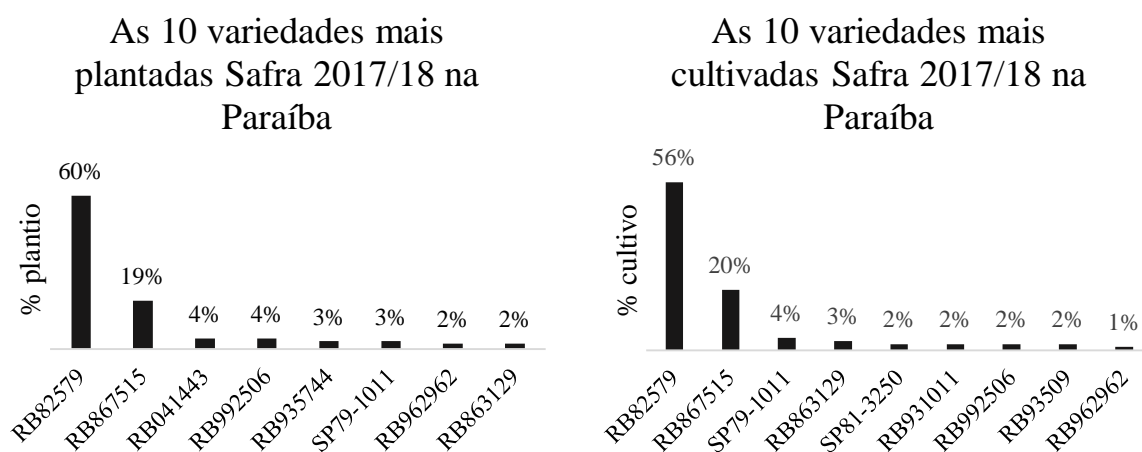


Figura 6. Genótipos mais plantados e cultivados na Paraíba. Fonte: RIDESA BRASIL.

O grupo Ridesa Brasil, assim como no território nacional, possui a maior percentagem de genótipos cultivados no Estado da Paraíba, do total de 103,874 de ha, o grupo possui 87% (Figura 7), de seus genótipos ocupando as áreas de produção (RIDESA BRASIL, 2019).

Empresas com genótipos mais cultivados na Paraíba

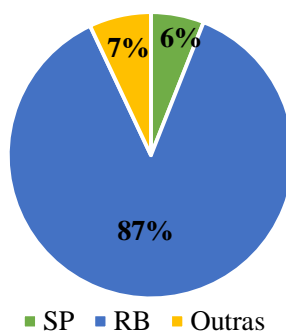


Figura 7. Redes e instituições com os genótipos mais cultivados no Estado da Paraíba.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O trabalho foi conduzido na fazenda experimental Chã de Jardim localizada no Centro de Ciências Agrárias – CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, em Areia – PB, na microrregião do Brejo Paraibano com latitude 6° 58' 12'' S, longitude 35° 45' 15'' W e altitude de 575 m. O clima da região é o do tipo As', segundo classificação de Köppen, caracterizado como quente e úmido, com período chuvoso entre janeiro e julho. A temperatura média varia entre 18 e 29° C, com variações mensais mínimas e apresenta precipitação média anual de 1.305 mm.

Na Figura 8, observa-se os dados de temperatura durante todo o ciclo da cultura, variando de 18,79°C de mínima a 30,56°C de máxima, tendo uma média mínima de 20°, que segundo Capone et. al. (2011), essa é a temperatura basal, para a cana-de-açúcar, temperatura mínima ideal para seu desenvolvimento.

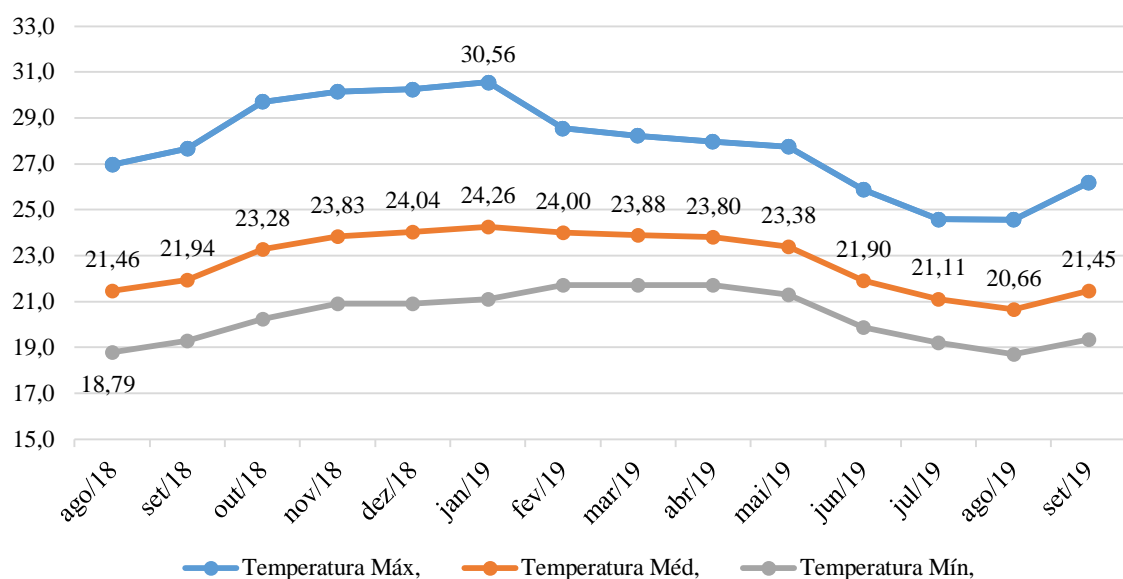


Figura 8. Temperaturas mínimas e máximas mensais durante o ciclo experimental.

Na figura 9, mostra os dados de precipitação ao decorrer do ciclo da cultura, apesar da distribuição não ter sido uniforme teve uma precipitação de 1374,1 mm, abaixo da mínima exigida pela cultura.

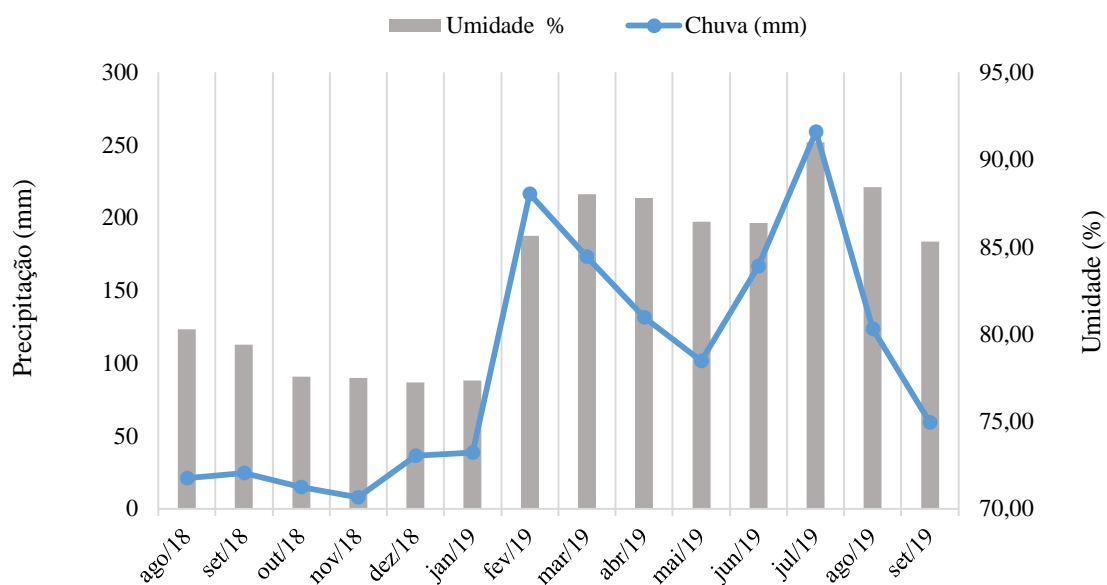


Figura 9. Precipitação e Umidade Relativa em todo o ciclo experimental.

3.2 Delineamento experimental

O experimento foi em delineamento experimental em blocos casualizados com 20 tratamentos de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 2. Genótipos e variedades utilizada nos tratamentos

Tratamentos com calcário	Genótipos	Tratamentos sem calcário
T1	Genótipo 1	T11
T2	RB93509	T12
T3	RB002754	T13
T4	VAT90-212	T14
T5	Genótipo 2	T15
T6	RB962962	T16
T7	RB863129	T17
T8	RB992506	T18
T9	SP79-1011	T19
T10	RB951541	T20

Em parcela subdividida 10 x 2, em que 10 genótipos foram submetidos com e sem aplicação de calcário, em quatro repetições.

A parcela foi constituída pelo fator calcário e a subparcela constituída pelo fator genótipo. Cada subparcela teve 21,6 m² de área útil, resultando em uma área total de 86,4 m² por tratamento, ocupando uma área total de 3292,8 m².

3.3 Condução do experimento

Cada parcela foi formada por quatro sulcos de seis metros cada, medindo 21,6 m². A aplicação do calcário e a adubação foi feita com base em análise de solo, seguindo a recomendação de adubação (Tabela 2). Foi calculada a quantidade de 2,8 t ha⁻¹ de calcário que foi distribuído uniformemente de acordo com os tratamentos, com adubação de cobertura aos 90 dias após o corte da cana planta, com 280 kg ha⁻¹ de N, 152,83 kg ha⁻¹ P e 133,33 kg ha⁻¹ de K para a manutenção do experimento em cana soca.

Tabela 3. Recomendação de adubação mineral

Época	Argila		P		K			
	g kg ⁻¹		Nível no solo (mg dm ⁻³)					
	>600	< 5	5 - 10	> 10	< 30	30 - 60	> 60	
	<600	< 10	10 - 20	> 20	< 40	40 - 70	> 70	
	N	P ₂ O ₅				K ₂ O		
	Dose recomendada (kg ha ⁻¹)							
Plantio	30	100	80	60	60	40	30	
Cobertura	70	80	40	20	80	40	30	
Soca	126	70	50	30	120	100	80	

Fonte: UFPB, 2018. (Comunicação pessoal)

Tabela 4. Análise química do solo com resultados das parcelas com uso de calcário em plantio

pH	P	S-SO ₄ ⁻²	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	MO
Água _(1:2,5)	--	Mg/dm ³	---	---	---	---	Cmol/dm ³	---	---	---	-g/kg-
6,02	1,22	---	28	0,11	5,85	0	3,73	2,09	6,21	12,07	24,27

Tabela 5. Análise química do solo com resultados das parcelas sem uso de calcário em plantio

pH	P	S-SO ₄ ⁻²	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	MO
Água _(1:2,5)	--	Mg/dm ³	---	---	---	---	Cmol/dm ³	---	---	---	-g/kg-
5,72	1,04	---	57	0,14	8,08	0	3,03	1,75	5,5	13,58	26,83

O experimento foi uma continuação do primeiro ano de cultivo (cana-planta). Os sulcos foram feitos mecanicamente numa profundidade de 20 a 30 cm e o plantio manual com 16 gemas por metro linear, sendo distribuído os toletes dentro do sulco no padrão pé e ponta, depois da distribuição ocorreram o corte dos toletes em pedaços menores até 60 cm dentro do sulco.

Foi demarcada e avaliada em 1m linear dentro de cada parcela cinco plantas, sendo realizada as avaliações no final do ciclo da cultura, aos 325 dias (11 meses) depois do corte da cana planta.

As avaliações realizadas foram: Número de colmos por metro, Altura de planta, Estatura média dos colmos, Diâmetro do colmo, Número de entre nós, °Brix e Toneladas de colmo por hectare (TCH), que seguem descritas a seguir

3.4 Parâmetros avaliados

3.4.1 Número de colmos por metro (NC)

Foi contabilizado o número de colmos existente nos dois sulcos centrais da parcela, em seguida dividido pelo tamanho dos dois sulcos obtendo assim a quantidade de colmos por metro.

3.4.2 Altura de planta (AP)

Foi obtida a altura de plantas de cada unidade experimental, de 5 plantas/parcela, na qual mensuramos o comprimento da planta da base até a lígula da folha +1. A medição foi feita com o auxílio de uma trena e os dados obtidos em metros.

3.4.3 Estatura média dos colmos (EMC)

Mensura-se a estatura do colmo inteiro, de cada planta, e obtivemos a média. A medição foi feita com o auxílio de uma trena e os dados obtidos em centímetros.

3.4.4 Diâmetro do colmo (DC)

Mensura-se, com o uso de paquímetro manual, o diâmetro médio do colmo, com base na amostragem de 3 pontos de cada colmo, de 5 plantas/parcela. Com dados obtidos em milímetros.

3.4.5 Número de entre nós (NE)

Mensuramos o número de entre nós das 5 plantas da parcela, sendo contado cada entre nó da base do colmo até o início do palmito.

3.4.6 °Brix

Utilizamos o refratômetro de campo, onde 3 plantas de cada parcela, e em cada planta extraímos o caldo em dois pontos, da parte basal e apical, e em seguida obtém-se as médias.

3.4.7 Toneladas de colmo por hectare (TCH)

A partir dos dados obtidos de colmos industrializáveis por metro, seguimos com o seguinte cálculo:

$$TCH = \left(\frac{1000}{ESP} \right) * NPI - TCPF$$

Em que TCH a tonelada de cana por hectare, 10000 m² referente a 1 hectare, ESP ao espaçamento entre linha, NPI ao número de perfilhos industrializáveis por metro, TCPF a tonelada de cana perdida por falha.

O TCPF é obtido através do método de STOLF onde se obtivemos o somatório das falhas acima de 0,5 m nas duas linhas de plantio que totalizam 12 m que foi utilizado para dividir o resultado obtido da contabilização das falhas, em seguida esse valor foi multiplicado por 100 para se obter a porcentagem de falhas. Através desse resultado pode-se identificar quanto de toneladas será perdida a cada 100 TCH produzida (Tabela 2).

Tabela 6. Avaliação da qualidade do plantio

% falhas (m/100m)	Perdas (%)	Qualidade do Plantio	OBSERVAÇÃO
0-10	0-3,2	Excelente	15 gemas/m com condições excepcionais de brotação
10-20	3,2-6,4	Normal	Tipo mais comum
20-35	6,4-11	Subnormal	

35-50	11-16	Ruim	Pensa-se em reformar mas mantém-se o canavial
>50	>16	Péssimo	Reformar/replantar a área

Adaptado de Stolf, 1986.

3.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico R®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se efeito interativo entre o fator genótipos de cana-de-açúcar e o fator calcário para a altura de planta (AP) ($p < 0,05$) e °Brix ($p < 0,01$), demonstrando que há interferência simultânea no crescimento e rendimento da cana-de-açúcar, conforme Tabela 7. A interação positiva entre altura indica que ao fazermos uso do calcário corrigindo a acidez do solo, estamos dando condições da planta absorver em qualidade e quantidade maior os nutrientes essenciais para seu desenvolvimento, e consequentemente obtendo ganhos em altura de planta.

Tabela 7. Resumo da análise de variância para as variáveis: altura de planta (AP), diâmetro médio de colmo (DC), número de entrenó (NE), número de colmo por metro linear (NC), estatura média de colmo (EMC), °Brix e tonelada de cana por hectare (TCH) de genótipos de cana-de-açúcar submetidas a presença e ausência de calcário em primeira soca. Areia-PB, 2019.

FV	GL	AP	DC	NE	NC	EMC	°Brix	TCH
Bloco	3	3,20*	6,04**	1,16 ^{ns}	2,52 ^{ns}	1,16 ^{ns}	4,94**	1,05 ^{ns}
Genótipos (G)	9	18,72**	15,33**	16,52**	2,07*	11,26**	8,21**	2,51*
Calcário (C)	1	1,35 ^{ns}	0,13 ^{ns}	6,97*	1,93 ^{ns}	1,17 ^{ns}	19,57**	15,27**
G:C	9	2,15*	1,85 ^{ns}	1,25 ^{ns}	1,29 ^{ns}	1,43 ^{ns}	3,33**	1,05 ^{ns}
Resíduo	55							
CV (%)		5,6	4,4	5,6	17,3	7,9	4,7	21,4

ns, *, **: Não significativo e significativos a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente

De forma isolada houve efeito significativo para todas as variáveis estudadas no fator genótipo e para as variáveis número de entre nós (NE), °Brix e tonelada de cana por hectare (TCH) para o fator calcário, ou seja não ocorreu interação entre genótipo e calcário, mas avaliando isoladamente apenas genótipos com e sem calcário houve diferenças dentro de cada avaliação já citadas anteriormente. Observa-se que os resultados apresentaram coeficiente de variação baixo, variando de 4,4% para a variável diâmetro médio do colmo (DM) a 21,4% para TCH.

A altura de planta apresentou efeito significativo na interação genótipos e calcário, onde verificou-se que o genótipo RB99506 na ausência de calcário foi o melhor (Tabela 8). Na presença de calcário, o genótipo 2 se sobressaiu em relação aos demais com incremento de 23,83% em relação à média das menores alturas (2,35 m).

Tabela 8. Desdobramento das médias de altura de planta e °Brix face à presença e ausência de calcário em genótipos de cana-de-açúcar em primeira soca. Areia-PB, 2019

Genótipos	----- Altura de Planta -----		----- ° Brix -----	
	Com calcário	Sem calcário	Com calcário	Sem calcário
Genótipo 1	2,53 abc	2,50 bcde	15,8 Bbc	17,5 Ab
RB93509	2,42 c	2,27 ef	14,9 Bc	16,6 Ab
RB002754	2,81 ab	2,76 abc	16,6 abc	17,0 b
VAT90-212	2,41 c	2,40 cdef	15,7 Bbc	17,1 Ab
Genótipo 2	2,91 a	2,69 abcd	17,8 Bab	20,1 Aa
RB962962	2,84 ab	2,87 ab	14,6 Bc	16,7 Ab
RB863129	2,42 bc	2,15 ef	16,4 Babc	18,2 Aab
RB992506	2,58 Babc	2,97 Aa	18,1 Aa	16,5 Bb
SP79-1011	2,19 c	2,05 f	17,7 ab	17,5 b
RB951541	2,36 c	2,33 def	17,3 ab	17,5 b

Letras minúsculas nas colunas comparam os genótipos dentro do fator calcário e letras maiúsculas nas linhas comparam o fator calcário dentro de cada genótipo.

Ao analisar a variável °Brix constatou-se que o genótipo 2 foi maior na ausência de calcário (20,1°) enquanto o RB992506 foi melhor com a calagem (18,1°). Ou seja, com o calcário a planta demora concentrar os seus açúcares, dando prioridade ao desenvolvimento vegetativo, e atrasando a retenção e acúmulo de açúcares no colmo, já sem o uso de calcário ela sofre com algum fator e este contribui com o acúmulo de açúcar no colmo.

Possivelmente, estes resultados podem ser justificados pela planta apresentar maior °Brix em condições de estresse, como característica fisiológica da espécie a fim de promover reservas para a formação e enchimento das sementes.

Segundo Gheller (1999), a capacidade de reter açúcares nos colmos, depende de alguns fatores, como temperatura, umidade, nutrição e luminosidade que proporcionam a incorporação de sacarose nos colmos das plantas, podendo induzir a maturação.

Costa et al. (2011) ao avaliar o crescimento e a produtividade de quatro genótipos de cana-de-açúcar RB92579, SP79-1011, RB931530 e RB93509, no quarto ciclo de cultivo, na região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, em Rio Largo, afirmam que nos genótipos SP79-1011 e RB93509 em seus trabalhos, o °Brix apresentou abaixo de 18%, onde os autores relacionaram que possivelmente ocorreram devido às altas precipitações pluviais ocorridas no mês anterior à colheita, indicando índices abaixo do ponto ótimo para a colheita. No presente trabalho, encontramos valores abaixo de 18% em todos os genótipos com calcário exceto a

RB992506 com média de 18,1% e para os genótipos sem calcário as médias superiores a 18% foram o genótipo 2 e o RB863129.

Pode-se observar na Figura 10, que na presença de calcário, o genótipo RB002754 apresentou melhor desempenho em diâmetro de colmo, seguido das genótipos RB863129 e RB 021754 e o menor valor para esta variável foi do genótipo 2. Para os melhores desempenhos de diâmetro de colmo sem calcário destaca-se o genótipo RB002754.

Quanto a resposta das genótipos a aplicação de calcário, em relação ao aumento do diâmetro, apenas as genótipos RB002754 e o genótipo 2 apresentaram valores maiores sem o seu uso, mas o genótipo RB002754 teve acréscimo significativo no diâmetro do colmo quando não submetida a calagem, de 7,41 %, o que pode ser atribuído a característica do genótipo a rusticidade a solos com baixa fertilidade.

Bennet et al. (2011) explica que o diâmetro de colmos depende de características ligadas ao genótipo, adubação, ciclo de maturação, e suprimento hídrico e possui relação direta com a produtividade. Costa et al. (2011) ao estudarem o crescimento e produtividade de quatro genótipos de cana-de-açúcar, no quarto ciclo de cultivo encontraram valores semelhantes, no diâmetro médio de colmo do genótipo RB92579 de 23,3 mm.

Félix (2016) avaliando os genótipos RB92579, SP79-1011 e RB93509 de cana no Brejo Paraibano, obteve valores de diâmetro médio do colmo de 2,07; 2,24 e 2,22 cm, respectivamente, resultados semelhantes a este estudo.

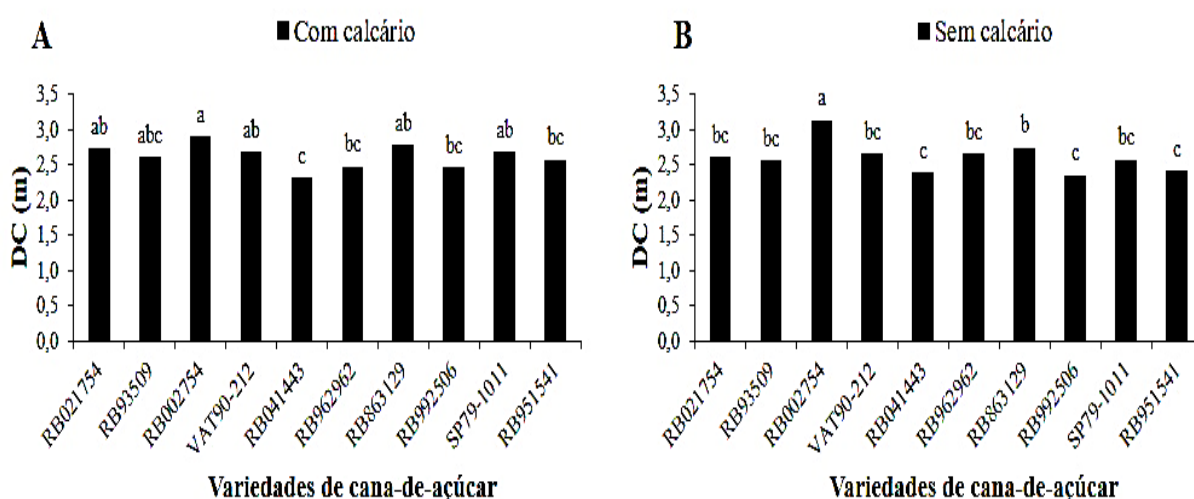


Figura 10. Diâmetro do colmo de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.

O genótipo 2 apresentou um número de entrenós maior que as outras genótipos, submetidas ao calcário, mas também foi superior sem a aplicação do calcário no geral, os tratamentos sem calcário apresentaram menor número de entre nós, menos para os genótipos:

genótipo 2 e RB962962, com valores para número de entrenós maiores sem calcário, mas estatisticamente não foi significativo.

Segundo Oliveira et al., (2011) um número maior de entrenós se torna interessante se for ligado ao maior comprimento da planta, caso o número de entrenós sejam pequenos a produtividade é afetada diretamente.

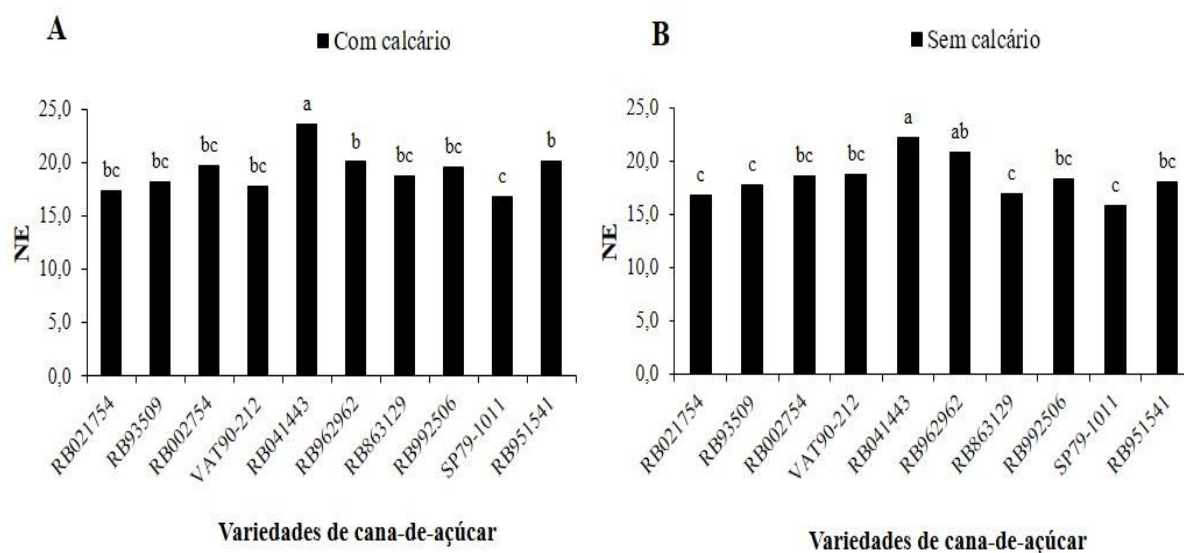


Figura 11. Número de entrenós (NE) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.

A Figura 12 apresenta dados de altura do colmo, pode-se observar que o genótipo 2, seguida dos genótipos RB962962 e RB002754, destacam-se dos demais genótipos com a aplicação de calcário, ao analisar os genótipos sem o uso do corretivo observa-se que o genótipo RB992506, junto aos genótipos 2 e RB002754, destacam-se entre os genótipos sem calcário. Estatisticamente o genótipo RB992506, teve efeito significativo para a EMC (Estatura Média de Colmo), positivo quando não submetida a aplicação de calcário se comparado aos demais genótipos. Já os demais genótipos tiveram efeitos positivos quando submetidos a aplicação de calcário.

Oliveira et al. (2010) ao avaliar diferentes genótipos de cana sob irrigação, na região produtora de Pernambuco, obtiveram como resposta que os genótipos precoces RB872552 e RB8633129 alcançaram maiores alturas de colmos que as demais, chegando a valores de 310 e 291 cm, respectivamente para os dois genótipos, com valores superiores aos obtidos neste trabalho, como podemos observar ao compararmos o genótipo RB863129 com valores de 229 e 211 cm, com e sem calcário respectivamente.

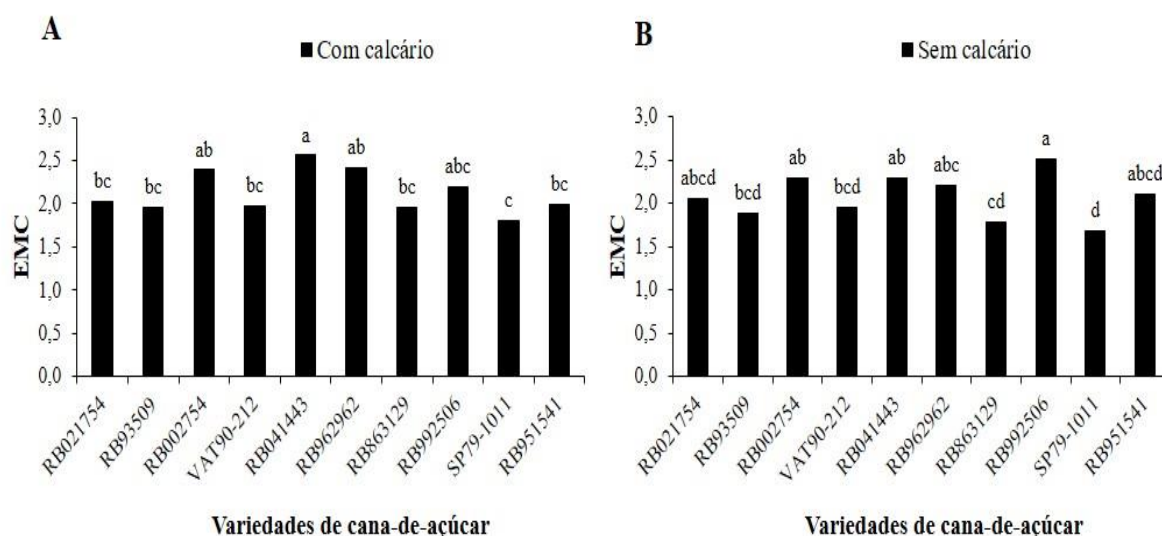


Figura 12. Estatura média de colmo (EMC) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.

Para a variável número de colmos houve diferença estatística entre os genótipos, como podemos observar na tabela 1, no entanto a maioria dos genótipos apresentaram igualdade pelo teste de Tukey a 5%.

Bennet et al. (2011) afirmam que o perfilhamento está ligado ao potencial genético de cada genótipo, sendo fator fundamental na produção. Silva et al. (2015) relataram que ao final do ciclo de cultivo obtiveram 15,3 perfilhos por metro linear, resultado inferior ao encontrado neste trabalho o genótipo com maior número de perfilhos ao final do ciclo do experimento e da cultura foi a RB93509 com cerca de 22 perfilhos por metro sobre aplicação de calcário e as genótipos RB992506 e a VAT90-212 com 18,8 perfilhos respectivamente.

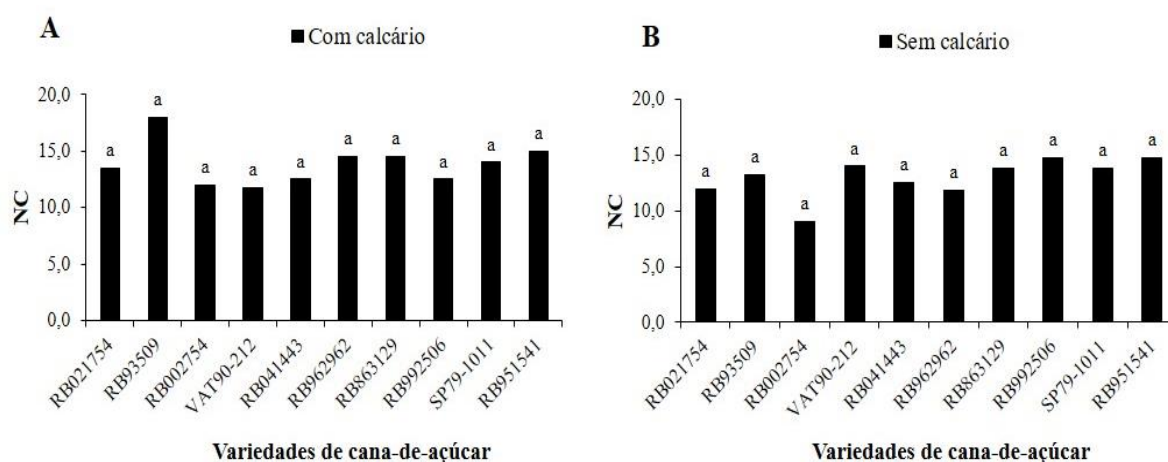


Figura 13. Número de colmo (NC) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.

Observa-se que conforme análise de variância (Tabela 7) houve diferença estatística entre os genótipos, e para a calagem, não ocorrendo interação entre genótipos e calcário estatisticamente para TCH. A maioria das genótipos obtiveram resposta significativa a

aplicação de calcário, principalmente o genótipo RB002754, que se destacou em relação a todos os genótipos com calcário com 28,5 % de aumento na produtividade em relação ao segundo genótipo mais produtivo RB93509. Os genótipos, genótipo 1, RB93509, RB002754, VAT90-212, genótipo 2, RB962962, RB863129, RB992506 e a SP79-1011, tiveram um acréscimo em produtividade de; 4,8%; 47,3%; 42,7%; 5,8%; 25,4%; 23,3%; 19,1; 21%; e 39,6% respectivamente. Já o genótipo RB951541 apresentou redução de -9,4%, na produtividade quando submetida ao tratamento com calcário.

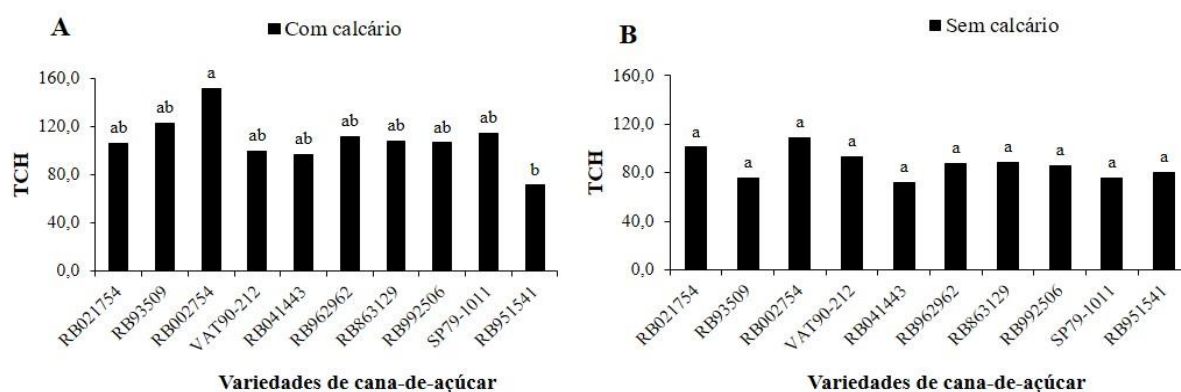


Figura 14. Tonelada de colmo por hectare (TCH) de genótipos de cana-de-açúcar com (A) e sem (B) presença de calcário.

Morais et al. (2017) e Hanauer (2011) afirmam que a produtividade de colmos tende a ser igual ou superior, em cana soca, comparando-se com a cana planta.

Daros et al. (2015) citam que a RIDESA em experimentos desenvolvidos em algumas regiões brasileiras obtiveram que genótipo RB965902 produziu 128,50 t ha⁻¹ em ciclo de cana planta, 119,70 t ha⁻¹ em primeira soca e 113,50 t ha⁻¹ em segunda soca, enquanto o genótipo RB855453 produziu 128,30 t ha⁻¹ no ciclo de cana planta, 115,10 t ha⁻¹ em primeira soca e 114,90 t ha⁻¹ em segunda soca.

5 CONCLUSÃO

O genótipo RB002754 apresentou maior produtividade na presença de calcário, esse genótipo também se destaca dentre os demais genótipos, mas na presença de calcário foi destaque na produtividade, elevado sua produção a 28,5 % com o uso de calcário sobre as demais.

6 REFERÊNCIAS

- ALCARDE, J. C.; GUIDOLIN, J. A.; LOPES, A. S. Os estudos e a eficiência das adubações – Boletim Técnico. Associação Nacional para Difusão do Adubo, São Paulo, n. 3, 1998.
- ALVAREZ V, V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, MG, Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p. 43-60, 1999.
- AMARAL, Marcos Antonio Correa Matos et al. Temperatura base e taxa de crescimento de oito variedades de cana-de-açúcar. **Revista Geama**, v. 5, n. 1, p. 21-29, 2019.
- ANDRADE, Polyana Placedino; DE BASTOS ANDRADE, Luiz Antônio; NOGUEIRA, Francisco Dias. MÉTODOS DE RECOMENDAÇÃO, DOSES DE CALCÁRIO E VARIEDADES NO RENDIMENTO AGRÍCOLA E QUALIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR (1º CORTE). **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v. 1, n. 1, p. 62-76, 2019.
- ARCOVERDE, Sálvio Napoleão Soares et al. Crescimento inicial de cultivares de cana-de-açúcar em plantio de inverno sob preparos conservacionistas do solo. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 27, n. 2, p. 142-156, 2019.
- ARCOVERDE, Sálvio Napoleão Soares et al. PERFILHAMENTO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB DOIS PREPAROS DE SOLO. **Nucleus**, v. 15, n. 2, p. 349-356, 2018.
- AUDE, Maria Isabel da Silva. ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.241-248, ago. 1993
- BRUNINI, Rodrigo G.; TURCO, José EP. Water stress indices for the sugarcane crop on different irrigated surfaces. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 10, p. 925-929, 2016.
- CAPONE, A.; LUI, J. J.; SILVA, T. R.; DIAS, M. A. R.; MELO, A. V. Avaliação do comportamento de quinze cultivares de cana-de-açúcar na Região Sul do Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 2, n. 3, p. 72-80, 2011.
- CARNEIRO, Jefferson Santana da Silva et al. Supercalagem: alterações em atributos químicos de um Latossolo Vermelho amarelo distrófico. **REVISTA DE CIÊNCIAS AGROAMBIENTAIS**, v. 16, n. 1, p. 31-38, 2018.
- COMPANHIA Nacional de Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, Safra 2017/18. v. 4, n. 4, p. 77, 2019.
- COMPANHIA Nacional de Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, Safra 2018/19. v. 4, n. 4, p. 77, 2019.
- COSTA, C. T.; Ferreira, V. M.; Endres, L.; Ferreira, D. T. R. G.; Gonçalves, E. R. Crescimento e produtividade de quatro genótipos de cana – de – açúcar no quarto ciclo de cultivo. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 56-63, 2011.

COUTINHO, Juscelino da Silva et al. Barreiras na produção de cana-de-açúcar no estado da Paraíba (PB). **Exacta**, v. 14, n. 2, p. 319-336, 2016.

CUNHA, Gabriel Octávio de Mello et al. Composição, especiação química e atividade de íons na solução de solos ácidos brasileiros. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)**, v. 13, n. 3, p. 5542, 2018.

DAROS, R.; OLIVEIRA, R. A.; BARBOSA, G. V. S. (org.) 45 anos de genótipos RB de cana-de-açúcar: 25 anos de Ridesa. 1. ed. – Curitiba: Graciosa, 2015. 156p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: UFPB; FAO, 1994. 306 p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 33).

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna et al. APTITUDE CLIMATE CULTURE OF SUGAR CANE (*Saccharum* spp) FOR THE PARAÍBA STATE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 3, p. 676, 2016.

GASCHO, G. J.; SHIH, S. F. In: TEERE, I.D., PEET, M.M. Sugarcane crop-water relations. Wiley Interscience. New York, p. 445-479, 1973.

GAZOLA, Tiago; CIPOLA FILHO, Mário Luiz; JÚNIOR, Néelson C. Franco. Avaliação de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar provenientes de substratos submetidos a adubação química e orgânica. **Científica**, v. 45, n. 3, p. 300-306, 2017.

GHELLER, Antonio Carlos Arabicano et al. Manual de método alternativo para medição da produção de cana-de-açúcar. Araras: UFSCar-CCA-DBV, 1999.

HANAUER, J. G. Crescimento, desenvolvimento e produtividade em cultivo de cana-planta e cana-soca de um ano em Santa Maria, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, p. 81, 2011.

IBGE. Banco de dados agregados: pesquisas: Pesquisa agrícola municipal. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612#resultado>>. Acesso em: 24 de setembro 2019.

JÚNIOR, Sebastião de Oliveira Maia et al. Caracterização morfológica e produtiva e suas correlações em cultivares de cana-de-açúcar. **Revista Ciência Agrícola**, v. 16, n. 1, p. 31-42, 2018.

LIMA, César Gustavo da Rocha et al. CORRELAÇÃO ENTRE COMPONENTES DA PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR COM pH DE UM ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO DO NOROESTE PAULISTA, BRAZIL. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 24, n. 2, p. 120, 2016.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Uso Eficiente de Fertilizantes e Corretivos Agrícolas: Aspectos Agrônômicos. São Paulo, Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2000. Boletim Técnico, n. 4, 2000.

MALVESTITI, Jacqueline Aparecida; CASAGRANDE, José Carlos; SOARES, Marcio Roberto. Potencial de extratos vegetais de cana-de-açúcar na neutralização da acidez do solo

por método laboratorial. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 60, n. 4, p. 297-301, 2017.

MENEZES, J. A. S. Aspectos físicos e químicos do caldo de cana que afetam a capacidade fermentativa das células de levedura. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MORAIS, K. P.; MEDEIROS, S. L. P.; SILVA, S. D. A.; BIONDO, J. C.; BOELTER, J. H.; DIAS, F. S. Produtividade de colmos em clones de cana-de-açúcar. **Revista Ceres**, v. 64, n.3, 2017.

NOBILE, Fabio Olivieri et al. Aplicação de calcário em superfície: estudo da influência nas propriedades químicas de um latossolo vermelho distrófico sob o cultivo de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 20, n. 2, p. 99-108, 2017.

OLIVEIRA, E. C. A.; FREIRE, F. J.; OLIVEIRA, A. C.; NETO, D. E. S.; ROCHA, A. T.; CARVALHO, L. A. Produtividade, eficiência de uso da água e qualidade tecnológica de cana-de-açúcar submetida a diferentes regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.617-625, 2011.

OLIVEIRA, E. C. A.; OLIVEIRA, R. I.; ANDRADE, B. M. T.; FREIRE, F. J.; LIRA JUNIOR, M. A.; MACHADO, P. R. Crescimento e acúmulo de matéria seca em genótipos de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação plena. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 9, p. 951-960, 2010.

PEREIRA, Caroline Nascimento; SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim. Análise exploratória da eficiência produtiva das usinas de cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 1, p. 147-166, 2016.

RESENDE, Tayane Duarte et al. INFLUÊNCIA DA VARIEDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR NA CONDUÇÃO DE FERMENTAÇÕES DESTINADAS A PRODUÇÃO DE ETANOL. **GLOBAL SCIENCE AND TECHNOLOGY**, v. 11, n. 2, 2018.

SANTOS, D. Ecofisiologia da cana-de-açúcar. In: Recomendações técnicas para cultura da cana-de-açúcar no estado do Paraná. Londrina: Instituto Agrônomo, p. 107, 1977.

SCARPARI, M. S.; BEAUCLAIR, E. G. F. Anatomia e botânica. In: DINARDOMIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. Cana-de-açúcar. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 47-56, 2008.

SEGATO, S. V.; MATTIUZ, C. F. M.; MOZAMBANI, A. E. Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar, 2006.

SILVA, Eduardo Magno Pereira da et al. PRODUTIVIDADE DE COLMOS E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA POR GOTEJAMENTO SUBSUPERFICIAL. **IRRIGA**, v. 24, n. 1, p. 162-176, 2019.

SILVA, Darlan Marques da et al. MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR CRUA. **GTS-Gestão, Tecnologia e Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, 2018.

SILVA, Haroldo Wilson et al. AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SUBSOLO DE ARGISSOLO. **Anais Sintagro**, v. 11, n. 1, 2019.

SILVA, Haroldo Wilson et al. Efeito do resíduo da palha de milho no solo sob o perfilhamento da cana-de-açúcar/Effect of corn straw residue on soil under sugar cane tillering. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 28662-28670, 2019.

SILVA, S.; NETO, J. D.; TEODORO, I.; SOUZA, J. L.; LYRA, G. B.; SANTOS, M. A. L. Demanda hídrica da cana-de-açúcar irrigada por gotejamento nos tabuleiros costeiros de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.19, n.9, p.849–856, 2015.

SILVA, Vinicius Santos Gomes da et al. Produção de colmos e acumulação de nutrientes por variedades de cana-de-açúcar em três ciclos de colheita. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 141-150, 2018.

SIMÕES, Welson Lima et al. Respostas de variáveis fisiológicas e tecnológicas da cana-de-açúcar a diferentes sistemas de irrigação1. **Revista Ciência Agronômica**, [s.l.], v. 46, n. 1, p.11-20, mar. 2015.

SOBRINHO, Oswaldo Palma Lopes et al. A CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) E O MANEJO DA IRRIGAÇÃO. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 4, p. 1605-1625, 2019.

SOUSA, Francisco Bruno Ferreira de; CAZETTA, Jairo Osvaldo; NASCIMENTO, Sabrina da Silva. Diferente resposta de genótipos de cana-de-açúcar em múltiplo estresse. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 5, p. 527-539, 2018.

STOLF, R. Metodologia de avaliação de falhas nas linhas de cana-de-açúcar. STAB, Piracicaba, v.4, n.6, p.22-36, 1986.

UFPB – Universidade Federal da Paraíba. Faça análise de solo. Areia: UFPB – Setor de Ciência do Solo, p. 6, 2018 (Comunicação pessoal).